

Method of stress-free development of irradiated polymethylmethacrylate

Patent number: DE3039110
Publication date: 1982-05-13
Inventor: GLASHAUSER WALTER (DE); GHICA GRIGORE-VLAD DIPL ING (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- International: G03F7/32; G03F7/32; (IPC1-7): G03F7/26; G03C1/68; G03C5/16;
G03C5/24
- European: G03F7/32
Application number: DE19803039110 19801016
Priority number(s): DE19803039110 19801016

Also published as:

-  EP0051166 (A1)
-  US4393129 (A1)
-  JP57100429 (A)
-  EP0051166 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3039110

Abstract of corresponding document: **US4393129**

Stress and crack-free development of resist layers or films, for example composed of PMMA, used in production of galvanically generated flat precision parts is achieved. Resist layers having a thickness of at least 100 μm are exposed via electron lithography or x-ray lithography techniques whereby very fine structure patterns having dimensions in the micron and sub-micron range are attained and developed with a developer comprised of a mixture of a material selected from the glycol ether group, a material selected from the primary amine group, a material selected from the aqueous group and a material selected from the azine group. Aspect ratios of 30:1 are achieved without dark erosion. Residual PMMA components remaining after development, as well as the developer itself, are fully removed with a post-development rinsing with water so that no disruptive layer residues remain on the surface which has been uncovered through development.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑮ 特許出願公開
 ⑰ 公開特許公報 (A) 昭57—100429

⑯ Int. Cl. ³ G 03 C 5/24 G 03 F 7/00 H 01 L 21/302 // H 01 P 11/00 H 03 H 3/08	識別記号 101	府内整理番号 6791—2H 7267—2H 7131—5F 7928—5J 7232—5J	⑮ 公開 昭和57年(1982)6月22日 発明の数 1 審査請求 未請求
--	-------------	---	---

(全 2 頁)

④構造体の製作方法

②特 願 昭56—164893
 ②出 願 昭56(1981)10月15日
 優先権主張 ②1980年10月16日 ③西ドイツ
 (DE) ①P 3039110.7
 ⑦發明者 ワルター・グーラースハウゼ
 ドイツ連邦共和国ミュンヘン71
 パウルクレーシュトーラーゼ4

⑦發明者 グリゴーレフラート・ギカ
 ドイツ連邦共和国エーベンハウ
 ゼン・レヒナーシュトーラーゼ31
 ⑧出願人 シーメンス・アクチエンゲゼル
 シヤフト
 ドイツ連邦共和国ベルリン及ミ
 ユンヘン(番地なし)
 ⑨代理人 弁理士 富村潔

明細書

1. 発明の名称 構造体の製作方法

2. 特許請求の範囲

- 1) 正確な照射後に極めて高いアスペクト比を得るため、X線又は電子線に敏感なラック層又はラック箔、例えばPMMAに、応力による亀裂のない構造を得る方法において、多成分から成る現像剤、すなわち例えればエチレングリコール-モノブチルエーテル又はジエチレングリコール-モノブチルエーテルのようなグリコールエーテル群の物質と、例えばモノエタノールアミンのような一级アミンの物質群と、更に水及び例えばテトラヒドロ-1,4-オキサジン5-20容量%から成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の方法。
- 2) 現像剤がエチレングリコール-モノブチルエーテル又はジエチレングリコール-モノブチルエーテル50~70容量%、モノエタノ

ールアミン1~20容量%、水20容量%まで及びテトラヒドロ-1,4-オキサジン5~20容量%から成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の方法。

- 3) 最適現像温度が20~50℃であることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、正確に照射し、構造及び現像されなかつた表面に残存するが溶解されている積分を完全に除すところなく除去することにより極めて高いアスペクト比を得るため、X線又は電子線に敏感なラック層又はラック箔例えばPMMAに応力による亀裂のない構造体を製作する方法に関する。PMMAとは、X線リトグラフィでレジスト材料として好んで使用されるポリメチルメタクリレートを意味する。

表面波及びマイクロ波用の集積回路及びデバイスを製造する場合、ミクロン及びサブミクロン

特開昭57-100429(2)

位の寸法を有する極めて微細な構造体が必要とされる。この構造体を製作するには特に電子リトグラフィ又はX線リトグラフィのような再生技術が重要である。それというのもこれは從来のホトリトグラフィに比して著しく短い波長で作業し、更に一層良好な分解能を有するからである。X線リトグラフィはこの適用分野では厚さ約3μmまでの遮蔽層に対して有効である。この層厚は一般に腐食、蒸着等のような次の作業工程にとって十分なものである。

X線リトグラフィの他の使用可能性は、極端に小さい構造寸法を有する平坦な金属性成形品を電気めつき的に得る分野にある。この際電気的に析出される金属を側方で制限する遮蔽層は成形部分よりも僅かに大きな層厚を有している必要がある。この技術の目的は、出来る限り厚い遮蔽層(100μm)において現像されなかつた部分に垂直な側縁部を可能な最小構造寸法で得ることである。

電気的に析出された平坦な部分を得るためにX

から成る現像剤を使用することによって造成される。

この種の現像剤を用いて、極めて高いアスペクト比を有する亀裂のない構造体を得ることができ。例えば16時間という長い現像時間の場合にも未照射の材料が剥離(暗剥離)されることはない。厚さ100μmのPMMA層に対しては、正確な照射を前提として、約20分の現像時間が必要である。

本発明による現像剤の他の利点は、溶解したPMMA成分を例えれば水で烈しく洗浄することによって残分を余すことなく除去し得ることである。この現像剤により現像過程でPMMA層の機械的特性に影響が及ぼされ、応力による亀裂はもはや生じない。

本発明の一実施例によれば現像剤はエチレングリコール-モノブチルエーテル又はジエチレン-モノブチルエーテル50～70容積%、モノエタノールアミン1～20容積%、水20容積%まで

シリトリトグラフィを工業的に使用する際の主な難点の一つは、亀裂のない遮蔽層を製造することにある。実験によれば遮蔽層としてPMMAを使用した場合、約3μmのPMMA層厚ですでに現像後に応力による亀裂が現われることが判明した。

一般的な他の難点はPMMA層の照射されなかつた範囲も現像過程で部分的に剥離されることである。これは構造の分解能を減少させ、従つてアスペクト比を小さくする。

本発明の目的は、応力による亀裂の発生を回避しながら特にPMMAに極めて高いアスペクト比を生ぜしめる現像方法を得ることにある。この目的は本発明によれば、多成分から成る現像剤、すなわち例えばエチレングリコール-モノブチルエーテル又はジエチレングリコール-モノブチルエーテルのようなグリコールエーテル群の物質と、例えばモノエタノールアミンのような一级アミンの物質と、更に例えば水及び例えばテトラヒドロ-1,4-オキサジンのようなアジン群の物質と

及びテトラヒドロ-1,4-オキサジン5～20容積%から成る。

現像剤温度によりPMMAの機械的特性を意図したように更に影響させることができる。本発明の他の実施例によれば最適現像温度は20～50℃である。

本発明による方法は浸漬現像並びに噴霧現像に適している。特に優れた利点は、現像剤が水に可溶性であり、これにより水での洗浄に際して観察された基体上に、現像されたラフク成分の残分が残留することとはなくなる点である。電気メツキ製品の鏡型を製造する場合本発明による現像剤を用い厚さ100μmのPMMA層で30：1のアスペクト比が得られ、この場合暗剥離は認められなかつた。

(6) (8) 代理人 桥本 勝